

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



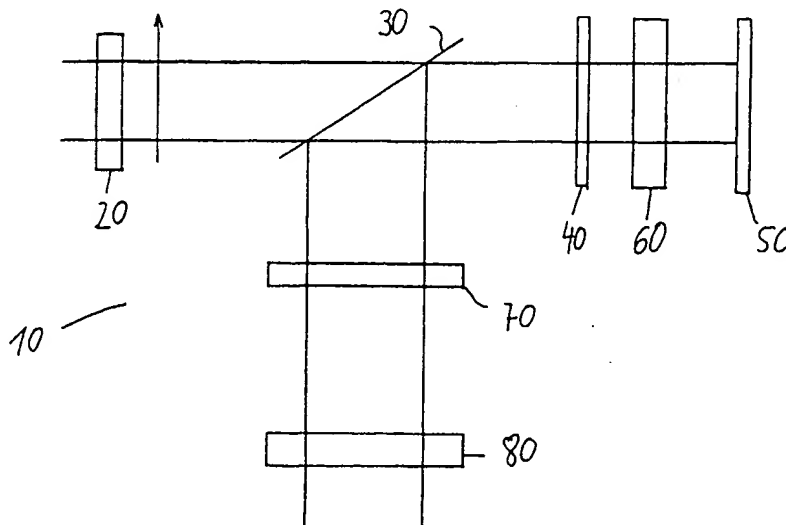
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G01B 9/02 ✓	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/51992 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 19. November 1998 (19.11.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/02494 (22) Internationales Anmeldedatum: 28. April 1998 (28.04.98) (30) Prioritätsdaten: 197 20 246.2 15. Mai 1997 (15.05.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DEUTSCHE TELEKOM AG [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Allee 140, D-53113 Bonn (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DULTZ, Wolfgang [DE/DE]; Marienbergerstrasse 37, D-65936 Frankfurt am Main (DE). BERESNEV, Leonid [RU/RU]; Messelerstrasse 57, D-64291 Darmstadt (DE). HILS, Bernhard [DE/DE]; Hainerbergweg 49, D-61462 Königstein (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <div style="text-align: right; font-style: italic; font-size: 1.2em; margin-top: 20px;">Kopie an Erf.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> Deutsche Telekom AG Fachabteilung Patent Darmstadt Eing. 30. NOV. 1998 Patentabteilung </div>

(54) Title: INTERFEROMETER TUNABLE IN A NON-MECHANICAL MANNER BY A PANCHARATNAM PHASE

(54) Bezeichnung: MIT PANCHARATNAM-PHASE NICHT MECHANISCH ABSTIMMBARES INTERFEROMETER

(57) Abstract

The aim of the invention is to provide an improved interferometer which does not require a drive mechanism for moving a reference surface or a measuring object for tuning same interferometer and which can be tuned virtually without vibrations, thus avoiding inaccurate measurements. To this end, the interferometer (10) comprises at least one light source, a reference surface (40), a measuring object (50) and at least one beam splitter (30). For tuning to be vibration-free, the interferometer (10) further comprises a device (60, 70) for polarizing the beams to be interfered in such a way that at the output of the interferometer (10) the states of polarization of said beams differ from each other, as well as an analyzer (80) positioned at said output of the interferometer (10), the state of polarization of which analyzer can be altered in a predefined manner. In accordance with its state of polarization, said analyzer introduces a defined Pancharatnam phase into the beams to be interfered so as to tune the interferometer (10).





PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G01B 9/02 ✓	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/51992
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 19. November 1998 (19.11.98)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/02494

(22) Internationales Anmeldedatum: 28. April 1998 (28.04.98)

(30) Prioritätsdaten:
197 20 246.2 15. Mai 1997 (15.05.97) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser
US): DEUTSCHE TELEKOM AG [DE/DE];
Friedrich-Ebert-Allee 140, D-53113 Bonn (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DULTZ, Wolfgang
[DE/DE]; Marienbergerstrasse 37, D-65936 Frankfurt am
Main (DE). BERESNEV, Leonid [RU/RU]; Messelerstrasse
57, D-64291 Darmstadt (DE). HILS, Bernhard [DE/DE];
Hainerbergweg 49, D-61462 Königstein (DE).(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, US, europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, SE).Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

Kopie an Erf.

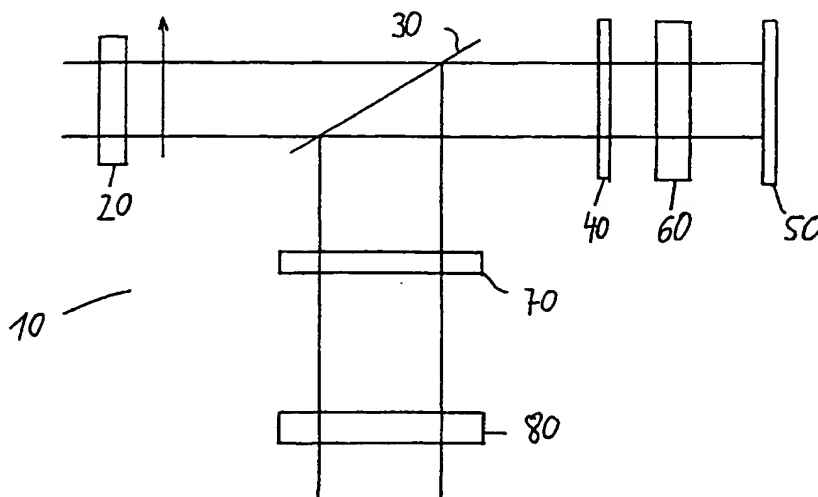
Deutsche Telekom AG
Technologieteam Darmstadt
Eing. 30. NOV. 1998
Patentabteilung

(54) Title: INTERFEROMETER TUNABLE IN A NON-MECHANICAL MANNER BY A PANCHARATNAM PHASE

(54) Bezeichnung: MIT PANCHARATNAM-PHASE NICHT MECHANISCH ABSTIMMBARES INTERFEROMETER

(57) Abstract

The aim of the invention is to provide an improved interferometer which does not require a drive mechanism for moving a reference surface or a measuring object for tuning same interferometer and which can be tuned virtually without vibrations, thus avoiding inaccurate measurements. To this end, the interferometer (10) comprises at least one light source, a reference surface (40), a measuring object (50) and at least one beam splitter (30). For tuning to be vibration-free, the interferometer (10) further comprises a device (60, 70) for polarizing the beams to be interfered in such a way that at the output of the interferometer (10) the states of polarization of said beams differ from each other, as well as an analyzer (80) positioned at said output of the interferometer (10), the state of polarization of which analyzer can be altered in a predefined manner. In accordance with its state of polarization, said analyzer introduces a defined Pancharatnam phase into the beams to be interfered so as to tune the interferometer (10).



(57) Zusammenfassung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Interferometer zu schaffen, das keinen Antriebsmechanismus zur Bewegung einer Referenzfläche oder eines Meßobjektes zur Abstimmung desselben benötigt und nahezu erschütterungsfrei abgestimmt werden kann und damit Meßungenauigkeiten vermeidet. Dazu weist das Interferometer (10) wenigstens eine Lichtquelle, eine Referenzfläche (40), ein Meßobjekt (50) und wenigstens einen Strahlteiler (30) auf. Zur erschütterungsfreien Abstimmung enthält das Interferometer (10) ferner eine Einrichtung (60, 70) zur Polarisierung der zu interferierenden Strahlen derart, daß sie am Ausgang des Interferometers (10) einen unterschiedlichen Polarisationszustand zueinander aufweisen, und einen am Ausgang des Interferometers (10) angeordneten Analysator (80) mit einem in vorbestimmter Weise änderbaren Polarisationszustand, der in Abhängigkeit seines Polarisationszustandes eine definierte Pancharatnam-Phase zur Abstimmung des Interferometers (10) in die zu interferierenden Strahlen einführt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshon	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LJ	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

MIT PANCHARATNAM-PHASE NICHT MECHANISCH ABSTIMMBARES INTERFEROMETER

Die Erfindung betrifft ein Interferometer, insbesondere zur Vermessung von optischen Flächen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein herkömmliches Zweistrahlinterferometer wird zum Vermessen optischer Flächen eingesetzt, indem es am Ausgang ein Interferenzstreifenmuster von der optischen Fläche erzeugt und beispielsweise zur weiteren Ver- und Bearbeitung einer Videokamera zuführt. Das von der optischen Fläche reflektierte Licht, auch Testwellenfeld genannt, enthält Aberrationen aufgrund von Linsenfehlern und Oberflächenrauigkeiten an der zu messenden Fläche, die vom Interferenzstreifenmuster abgebildet werden. Die örtliche Lage der Abweichungen des Interferenzstreifenmusters von einem idealen Streifenmuster (z.B. parallelen Streifen) korreliert mit der örtlichen Lage der Aberration im Testwellenfeld und damit mit den Abweichungen der optischen Testfläche beispielsweise gegenüber einer ideal ebenen Fläche. Eine solche Verschiebung des Interferenzstreifenmusters aufgrund von Aberrationen kann die Meßempfindlichkeit erheblich beeinträchtigen, da die Streifendeformation z.B. in den Streifenmaxima und -minima die Testwellenfelddeformation nicht so empfindlich abbilden kann wie in den Gebieten mit hohen Intensitätsgradienten. Es ist daher wünschenswert, das Interferenzstreifenmuster definiert verschieben zu können, um die Meßgenauigkeit zu verbessern. Hierzu wurde bisher die Referenzfläche oder das Meßobjekt selbst mechanisch verschoben oder gekippt, um in die zu interferierenden Strahlen und damit in das Interferenzstreifenmuster einen zusätzlichen Phasengradienten einzubringen. Auf diese Weise können auch eindeutige Informationen über die Aberration des

Testwellenfeldes gewonnen werden, mit deren Hilfe danach Fehler z. B. in einer ebenen Testfläche beseitigt werden können. Durch das Bewegen großer und schwerer Meßobjekte oder Referenzflächen werden allerdings weitere Ungenauigkeiten in das Interferometer eingeführt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Interferometer zu schaffen, das keinen Antriebsmechanismus zur Bewegung einer Referenzfläche oder eines Meßobjektes zur Abstimmung desselben benötigt und nahezu erschütterungsfrei abgestimmt werden kann und damit Meßungenauigkeiten vermeidet.

Die Erfindung löst dieses technische Problem mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen umschrieben.

Der Kerngedanke der Erfindung ist darin zu sehen, ein abstimmbares Interferometer bereitzustellen, ohne daß zur Abstimmung die Referenzfläche oder das Meßobjekt bewegt werden muß. Unter dem Abstimmen eines Interferometers versteht man üblicherweise die Änderung des optischen Weges eines Armes des Interferometers durch Verschieben oder Kippen der Referenzfläche oder des Meßobjektes, wodurch eine definierte Phase in das Interferometer eingebracht wird. Im Unterschied dazu bedeutet Abstimmung im Sinne der Erfindung, daß in das Interferometer eine definierte Phase, die sogenannte Pancharatnam Phase eingebracht wird, wobei aber die relative Lage zwischen der Referenzfläche und dem Meßobjekt nicht verändert wird. Das Phänomen der Pancharatnam-Phase ist bekannt und ausführlich in dem Aufsatz "Pancharatnams Phase in Polarisation Optics", erschienen in Advanced Electromagnetism, T. Barratt et al., Editors Singapore, Seiten 357-375 von W. Dultz et al., beschrieben.

Das Interferometer umfaßt wenigstens eine Lichtquelle, eine Referenzfläche und ein Meßobjekt sowie wenigstens einen Strahlteiler. Darüber hinaus enthält das Interferometer eine Einrichtung zur Polarisierung der zu interferierenden Strahlen derart, daß diese am Ausgang des Interferometers jeweils einen unterschiedlichen Polarisationszustand aufweisen. Am Ausgang des Interferometers ist ein Analysator mit einem in vorbestimmter Weise änderbaren Polarisationszustand zur Abstimmung des Interferometers angeordnet. Je nach Polarisationszustand des Analysators wird in die interferierenden Strahlen unterschiedlicher Polarisation eine zusätzliche Phase, die sogenannte Pancharatnam-Phase, eingeführt, die bewirkt, daß das das Meßobjekt abbildende Interferenzstreifenmuster um eine vorbestimmte Strecke verschoben wird.

Ein linearer Zusammenhang zwischen dem Maß der Verschiebung des Streifenmusters und der Lage des Analysators ergibt sich dann, wenn bei einem Zweistrahlinterferometer die interferierenden Strahlen orthogonal zueinander polarisiert sind. Dies erreicht man dadurch, daß zunächst am Eingang des Interferometers ein linear polarisiertes Licht, vorzugsweise Laserlicht, vorliegt, und daß die Polarisierungseinrichtung eine erste, der Referenzfläche oder dem Meßobjekt zugeordnete $\lambda/4$ -Verzögerungsplatte und eine zweite, dem Analysator vorgeschaltete $\lambda/4$ -Verzögerungsplatte umfaßt. Die erste Verzögerungsplatte sorgt dafür, daß der von der Referenzfläche und der von dem Meßobjekt reflektierte Lichtstrahl orthogonal zueinander polarisiert sind. Die zweite Verzögerungsplatte wandelt die beiden Strahlen in einen links bzw. rechts zirkular polarisierten Strahl um.

Bei dem Analysator kann es sich um einen drehbaren linearen Analysator oder um ein elektrisch abstimmbares Flüssigkristallelement mit einem linearen Polarisator handeln.

Um das Interferometer während des Abstimmens gegen Erschütterungen weiter schützen zu können, kann das Interferometer und der Analysator physikalisch getrennt, d.h. sogar an unterschiedlichen Orten aufgestellt sein.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Figur näher erläutert.

Die Figur zeigt ein Zweistrahlinterferometer 10, an dessen Eingang ein linear polarisiertes Laserlicht einfällt, das zuvor einen linearen Polarisator 20 durchlaufen hat. Dem linearen Polarisator 20 ist ein an sich bekannter Strahlteiler 30 nachgeschaltet, der das auffallende Licht in wenigstens zwei Anteile aufteilt. Im vorliegenden Beispiel ist eine Referenzfläche 40 in den optischen Strahlengang geschaltet, der den Strahlteiler 30 passiert. Bezüglich des durch den Strahlteiler 30 hindurchgehenden Lichtstrahls befindet sich ein optisches Meßobjekt 50 hinter der Referenzfläche 40. Es sei angenommen, daß die Referenzfläche 40 eine ebene Glasplatte mit der Eigenschaft ist, daß sie 95% des auffallenden Lichts durchläßt und 5% des auffallenden Lichts zurück zum Strahlteiler 30 reflektiert. In unserem Beispiel stellt das Meßobjekt 50 ebenfalls eine Glasplatte dar, die wiederum 5% des auffallenden Lichts reflektiert und 95% durchläßt. Zwischen der Referenzfläche 40 und dem Meßobjekt 50 ist eine $\lambda/4$ -Platte 60, nachfolgend der Einfachheit halber Verzögerungsplatte 60 genannt, angeordnet. Es sei betont, daß die beschriebene relative Lage zwischen der Referenzfläche 40, der Verzögerungsplatte 60 und des Meßobjekts lediglich beispielhaften Charakter hat. Eine zweite $\lambda/4$ -Platte 70, nachfolgend der Einfachheit halber kurz Verzögerungsplatte 70 genannt, ist derart in dem Interferometer 10 angeordnet, daß die von der Referenzfläche 40 und dem Meßobjekt 50 reflektierten und von dem Strahlteiler 30 abgelenkten Lichtstrahlen durch die Verzögerungsplatte 70 hindurchtreten können. Ein drehbarer

linearer Analysator 80 ist der Verzögerungsplatte 70 nachgeschaltet, so daß die durch die Verzögerungsplatte 70 hindurchtretenden interferierenden Strahlen auf den Analysator 80 fallen. Dem Analysator 80 ist beispielsweise eine Videokamera (nicht dargestellt) nachgeschaltet, die das vom Interferometer 10 am Ausgang gelieferte Interferenzstreifenmuster aufnimmt.

Nachfolgend wird die Funktionsweise zur Abstimmung des Interferometers 10 ausführlicher beschrieben. Es sei nochmal betont, daß herkömmliche Interferometer dadurch abgestimmt werden, daß die Referenzfläche 40 oder das Meßobjekt 50 verschoben oder gekippt werden muß. Das erfindungsgemäße Interferometer 10 kann jedoch abgestimmt werden, ohne daß die Referenzfläche 40 oder das Meßobjekt bewegt werden muß. Mit anderen Worten bleibt die relative Lage zwischen der Referenzfläche 40 und dem Meßobjekt 50 unverändert. Dies erreicht die Erfindung dadurch, daß die zu interferierenden Strahlen - das sind die von der Referenzfläche 40 und der Meßfläche 50 reflektierten Strahlen - unterschiedliche Polarisationszustände aufweisen. Es sei nun angenommen, daß das den linearen Polarisator 20 durchlaufende Licht in Pfeilrichtung, d.h. vertikal, polarisiert ist. Das vertikal polarisierte Licht fällt auf den Strahlteiler 30 und wird beispielsweise zur Hälfte nach außen reflektiert, wobei die andere Hälfte den Strahlteiler 30 durchdringt. Das vertikal polarisierte Licht fällt zunächst auf die Referenzfläche 40, an der ein Lichtanteil von 5% reflektiert wird. Der die Referenzfläche 50 durchdringende Anteil durchläuft die Verzögerungsplatte 60, wodurch das vertikal polarisierte Licht eine rechts zirkulierende Polarisation erfährt. Fällt dieses Licht auf die Meßfläche 50, so wird das reflektierte Licht links zirkular polarisiert. Das an der Testfläche 50 reflektierte Licht durchläuft erneut die Verzögerungsplatte 60. Nach dem erneuten Durchlaufen der Verzögerungsplatte 60 besitzt das Licht wiederum eine lineare Polarisation, die jedoch zur Polarisation des an der Referenzfläche 40

reflektierten Lichts orthogonal ist. Die beiden reflektierten, interferierenden Strahlen mit orthogonal zueinander stehender Polarisierung treffen wiederum auf den Strahlteiler 30, der die Hälfte der Lichtintensität auf die Verzögerungsplatte 70 umlenkt. In der Verzögerungsplatte 70 erfahren die beiden interferierenden Strahlanteile eine zirkuläre Polarisierung, wobei der eine Strahl rechts und der andere links zirkular polarisiert ist. Aufgrund dieses Polarisationszustandes der interferierenden Strahlen und dem drehbaren linearen Analysator 80 besteht zwischen der Verschiebung des Interferenzstreifenmusters am Ausgang des Interferometers 10 und dem Drehwinkel des linearen Analysators 80 ein linearer Zusammenhang. Zur Abstimmung des Interferometers 10 wird einfach der lineare Analysator 80 in einer vorbestimmten Weise gedreht, wodurch die sogenannte Pancharatnam-Phase in das Interferometer 10 eingeführt wird, die die lineare Verschiebung des Interferenzstreifenmusters hervorruft. Der Drehwinkel, um den der lineare Analysator 80 gedreht werden muß, um eine vorbestimmte Verschiebung des Interferenzstreifenmusters zu bewirken, läßt sich genau bestimmen, wenn als Hilfsmittel die Poincaré-Kugel eingeführt wird, die an sich bekannt ist. Die Polarisationszustände der interferierenden Strahlen liegen auf den Polen der Poincaré-Kugel, wobei der lineare Analysator 80 sich auf dem Äquator bewegt, wenn er gedreht wird. Die Phase, die auf diese Weise in das Interferometer 10 eingefügt wird, beträgt $\gamma = \frac{1}{2} \Omega(A, R, L, P)$, wenn Ω der sphärische Exzess des sphärischen Zweiecks A, R, P, L , A auf der Poincaré-Kugel ist. A ist hierin der lineare Polarisationszustand des Lichts am Eingang des Interferometers 10. R und L steht für den rechts bzw. links zirkulierenden Polarisationszustand der beiden zu interferierenden Strahlen. Der rechts R bzw. links L zirkulierende Polarisationszustand der beiden interferierenden Strahlen erfolgt, wie bereits erwähnt durch die Verzögerungsplatten 60 und 70. Das rechts und links zirkular polarisierte Licht (R, L) liegt, wie bereits

erwähnt, am Ausgang der Verzögerungsplatte 70 an. Mit Hilfe des drehbaren linearen Analysators 10 wird am Ausgang des Interferometers zwischen die links und rechts zirkular polarisierten Strahlen die Pancharatnam-Phase γ eingeführt, die proportional zum Drehwinkel des Analysators 80 ist. Durch definiertes Drehen des Analysators 80 wird sie in vorbestimmter Weise verändert und die Interferenzstreifen, die von der Videokamera aufgenommen werden, verschoben sich so, wie wenn die Referenzfläche 40 oder die Testfläche 50 verschoben worden wären. Anstelle eines drehbaren linearen Analysators 80 kann ein an sich bekanntes elektrisch abstimmbares Flüssigkristallelement mit einem linearen Polarisator eingesetzt werden. Besonders bevorzugt ist eine elektrisch drehbare $\lambda/2$ -Verzögerungsplatte, wie sie mit moderner Flüssigkristalltechnik herstellbar ist. Bei derartigen Verzögerungsplatten, die sehr schnell arbeiten, wird die Achsenorientierung mit der elektrischen Spannung gedreht.

Die Abstimmung des Interferometers 10 gelingt bei allen Verfahren, bei denen die beiden Strahlen unterschiedlich polarisiert sind. Allerdings ist die Abstimmung nur linear, d. h. berechenbar, wenn die Polarisationen der an der Referenzfläche 40 und dem Meßobjekt 50 reflektierten Strahlen orthogonal sind und sich der Analysator auf dem symmetrisch dazwischen befindlichen Großkreis auf der Poincaré-Kugel bewegt.

Patentansprüche

1. Abstimmbares Interferometer (10), insbesondere zur Vermessung von optischen Flächen, mit wenigstens einer Lichtquelle, einer Referenzfläche (40) und einem Meßobjekt (50) und wenigstens einem Strahlteiler (30), gekennzeichnet durch eine Einrichtung (60, 70) zur Polarisierung der zu interferierenden Strahlen derart, daß sie am Ausgang des Interferometers (10) einen unterschiedlichen Polarisationszustand zueinander aufweisen, und einen am Ausgang des Interferometers (10) angeordneten Analysator (80) mit einem in vorbestimmter Weise änderbaren Polarisationszustand zur Abstimmung des Interferometers (10).
2. Interferometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Interferometer (10) ein Zweistrahlinterferometer ist, daß am Eingang des Interferometers linear polarisiertes Licht vorliegt und daß die Polarisierungseinrichtung eine erste, der Referenzfläche oder dem Meßobjekt zugeordnete $\lambda/4$ -Verzögerungsplatte (60) und eine zweite, dem Analysator (80) vorgeschaltete $\lambda/4$ -Verzögerungsplatte (70) umfaßt.
3. Interferometer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Analysator (80) ein drehbarer linearer Analysator ist.
4. Interferometer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Analysator (80) ein elektrisch abstimmbares Flüssigkristallelement mit einem linearen

Polarisator umfaßt.

5. Interferometer, nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Analyser (80) physikalisch getrennt vom Interferometer (10) angeordnet ist.